



아프리카 빈곤국가의 에너지 선택결정요인: 탄자니아 리아몽구(Lyamungu) 농촌지역을 중심으로*

김강현

농협미래전략연구소

주영규

연세대학교

김홍주

연세대학교 빈곤문제국제개발연구원

아프리카 탄자니아 지역의 바이오매스 에너지 사용은 토양의 침식, 산림의 황폐화로 이어져 곧 농작물의 생산성과 지역 주민의 건강에 악영향을 주게 된다. 본 연구의 목적은 이 지역의 에너지 선택 결정요인을 통하여 에너지 활용 행태에 영향을 미치는 요인을 실증적으로 분석하여 그 결과를 통하여 전통적 에너지의 사용의 부정적 측면을 완화하는 정책적 시사점을 제시하는데 있다. 이에 본 연구를 분석하기 위하여 이론적 검토를 통하여 기존의 사다리 모형(Energy ladders model)을 통한 에너지의 선택이 아닌 수렴적 모형 통하여 사회경제적 요인이 어떤 영향을 미치는지 분석하였다. 분석결과 빈곤지역의 경우 에너지를 선택함에 있어서 순차적인 수렴적인 형태의 에너지를 활용에 각각의 변수가 유의미한 영향을 미치고 있음을 알 수가 있다. 특히, 경제적 요인에 있어서 가구의 자산과 빈곤정도가 에너지의 선택에 유의미한 영향을 미쳤으며, 사회적 요인에 있어서 가구주의 교육수준, 성별 등이 유의미한 결과를 가져오게 되었다. 이러한 분석결과를 바탕으로 본 연구는 빈곤국가의 빈곤과 에너지 정책에 관한 정책적 함의를 제시하였다.

[주제어: 탄자니아, 빈곤, 에너지 선택이론]

* 이 논문 또는 저서는 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2013S1A5B8A01055336).

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

I. 서론

빈곤은 인간의 기본적인 욕구 부족상태를 일컬으며 이는 의·식·주 뿐 만 아니라, 영양, 식수, 보건, 교육, 에너지 등 여러 가지 상태가 부족함을 의미한다. 즉 단순히 가난하고 배고픈 상태만을 의미하는 것이 아니라 일반적으로 필요한 물질과 돈의 부족 상태와 선택과 기회의 부족까지 이르는 것으로 논의된다(김판석 외, 2010). 빈곤의 문제는 저개발국가에서 극심한 문제여서 절대빈곤(absolute poverty)로 논의할 때가 많다.¹⁾ 특히, 사하라 이남의 아프리카(Sub-Saharan Africa)는 세계에서 가장 경제적으로 빈곤하고도 불평등이 심한 지역에 속한다(이양호·이신화·지은주, 2014). 아프리카 국민들의 삶의 질이 향상되기 위해서는 많은 부분의 개선이 요구되지만 무엇보다 심각한 것은 안정적이고 충분한 전력의 공급이다. 그러나 이러한 빈곤지역의 에너지 문제는 매우 심각한 실정이며 세계적으로 1억 3,000만 명의 사람들이 전기를 제대로 누리지 못한 채 살고 있다. 국제에너지기구(IEA: International Energy Agency)에 따르면, 세계 인구의 12%밖에 되지 않는 사하라이남 아프리카에는 전 세계 전기 사용이 제한된 인구의 45%가 있다. 무엇보다 전기 사용이 제한된 사람들의 85%는 시골지역에 거주하고 있으며 국제에너지기구(IEA)는 ‘2010 세계에너지전망(WEO: World Energy Outlook)’에서 2030년에는 그 해에 150 만 명 이상의 사람들이 현대적인 에너지 자원에 대한 접근성이 부족하다는 이유로 빨리 사망할 것이라고 예측하기도 하였다. 따라서 이러한 빈곤국의 경우 필요한 에너지를 위하여 대부분 바이오매스(Biomass) 에너지에 크게 의존하게 되고 대략 전 세계 25억의 인구가 이러한 에너지를 활용하게 된다. 새로운 에너지 정책의 제안 없다면 2015년까지 26억 그 이후 2030년까지는 27억의 인구가 바이오매스 에너지에 의존할 것이라는 보고가 있다(IEA, 2006). 이렇듯 아프리카 사하라 이남에 속한 이들 국가의 도시 및 시골

1) 절대빈곤을 일반적으로 논의할 때는 기본적인 생활의 영위를 위하여 필요한 자원이거나 금전의 절대적 부족상태를 의미하며 이를 극심 빈곤(extreme poverty)라고 칭하기도 한다(김판석 외, 2010). 그리고 저개발국가의 빈곤수준을 위해서는 빈곤선(poverty line)을 정하여 설명하기도 하는데, 빈곤선은 특정국가에서 적정한 수준의 삶을 영위하는데 필요한 최소한의 수입수준을 말하며 이는 일반적으로 국제적 빈곤선의 기준은 1달러 25 센트로 논의되어진다(Ravallion, 2009).

지역 모두 나무, 곡물의 잔여물, 그리고 배설물 등의 바이오매스 에너지를 주 연료로 사용하고 있다.²⁾ 그러나 문제는 이러한 에너지의 사용으로 인하여 지속적인 산림벌채(deforestation), 산림훼손(forest degradation), 그리고 토지황폐화(land degradation)의 부정적 결과를 가져오게 되었다는 데 있다. 그중에서 나무 등을 통한 연료사용과 건축은 산림벌채와 산림훼손에 원인이 되며,³⁾ 배설물의 사용은 토지에 비료로 활용될 가능성을 차단하게 되어 토지의 황폐화와 농업생산성의 감소로 이어질 수 있다는 것이다(Heltberg, 2001).⁴⁾ 그리고 또한 요리를 위한 바이오매스 에너지의 활용은 실내의 공기오염에 기인하여 개발도상국에 있어서 주요 건강의 문제 원인으로 제기되기도 한다(Bruce et al., 2000; Ezzati and Kammen, 2001). 예를 들어 세계보건기구(WHO)는 매해 150만 명의 영·유아(premature)가 이러한 고체연료의 활용으로부터 실내 공기오염에 기인하여 직접적으로 사망에 이른다고 추산한다. 그리고 유엔(UN)미래포럼(millennium project)은 전통적 바이오매스의 활용의 역효과를 인정하는 인정하고 있으며 가구의 구성원이 전통적 바이오매스 에너지를 사용하는 것을 줄인다면 2015년의 예측 기준으로 130만 명 이상의 인구가 생명을 지킬 수 있음을 예측하고 있다(Mekonnen and Kohlin, 2009).

그럼에도 불구하고 에너지가 요리를 하거나, 물을 끓이거나, 불을 켜거나, 난방을 하는데 있어서 매우 중요한 요소임을 감안할 때, 바이오매스 에너지에 의존하는 세계의 많은 국가는 선행조건으로 논의되는 건강을 고려할 수 없는 상황

2) 사하라 이남 아프리카(Sub-Saharan Africa)는 사하라 사막의 남쪽에 있는 아프리카 대륙의 지역, 또는 전체적으로나 부분적으로 사하라 남쪽에 위치한 아프리카 국가들을 가리키며 이 지역은 아랍 세계의 일부인 북아프리카와 대비되며 사헬(Sahel)은 사하라와 열대 사바나(수단 지역) 사이의 접이지대로 불린다. 그리고 사하라남부 아프리카는 가나, 가봉, 감비아, 나이지리아, 남아공, 라이베리아, 르완다, 부룬디, 우간다, 중앙아프리카공화국, 차드, 카메룬, 콩고(민주공화국), 콩고(브라자빌), 코트디부아르, 탄자니아 등이 속해 있다(네이버 전자사전).

3) 나무 등을 통한 펄프 에너지 활용이 일반적으로 산림벌채의 주요 원인이 아닐지 모른다고 주장하기도 한다(Arnold et al. 2006).

4) 더욱이 에너지의 원천으로서 곡물 잔여물과 배설물의 사용에 기인하여 시골은 땅의 황폐화와 관련되어 밀접하게 연관되고 이는 환경과 경제문제의 심각한 요소 중 하나로 고려되었다. 재정적 손실의 총량의 추산은 토지황폐화에 기인하고 이는 전체 농업 GDP의 2%까지 간다(Bojo and Cassells, 1995).

이다. 탄자니아 역시 전체 에너지 소비에 있어서 80%가 넘는 인구가 바이오매스 연료를 사용하고 에너지소비의 90%이상이 바이오매스 에너지에 높은 소비비율을 차지하고 있는 국가라는 점에서 본 연구의 주요 분석 국가 대상이 되었다.

가구의 에너지 수요와 선택에 관한 문헌을 보면 가구의 소득과 밀접한 관련성이 있으며 가구의 소득이 높을수록 보다 깨끗하고 효율적인 전기와 같은 에너지를 활용할 수 있다는 것이다. 따라서 에너지의 변천을 논의하면서 소득의 증가에 따라 나무(薪), 배설물에서 등유와 전기 등으로 이어지는 연료의 소비변화 형태를 일컫는다. 즉 에너지 사다리 가설로서 논의될 수 있는 것이다(Hosier and Dowd, 1987; Barnes and Floor, 1999; Heltberg, 2005). 빈곤국가에서 다른 에너지로 변화하기 위하여 필수적 요소 중 하나는 전통적 바이오매스 에너지 보다 다른 대체연료의 활용이 가능하도록 하는 것이다. 그러한 대체적 에너지는 일반적으로 빈곤국의 주요도시에서 이용 가능할 수 있으나 그러한 연료의 접근성은 농촌과 소도시에서는 매우 제한적인 측면이 있다(Mekonnen and Kohlin, 2009). 본 연구의 논의는 에너지 사다리의 가설적 논의에 따른 에너지의 원천에 대한 근본적 변화가 아니라 에너지의 혼합적 소비에 이르는 가정을 하고자 한다. 즉, 고체와 액체 및 기체, 가연성과 비가연성 연료의 혼합적 활용을 말한다. 그러므로 수입이 증가함에 따라 단계적으로 사다리에 오르는 듯한(단절적 형태) 에너지의 선택이라기보다 비용이 낮은 연료와 높은 연료 등을 포함한 다양한 연료의 선택이 가능하게 해준다는 점이다(World Bank, 2003). 이는 에너지 사다리에 이론에 대한 부정적 입장의 논의로서 에너지 선택(fuel stacking)의 개념을 이끌어 낸다(Masera et al., 2000; Heltberg, 2005).

현재 조리과 난방 등에 필요한 에너지를 생산하기 위하여 전통적 연료를 사용하는 사람들은 낮은 수준의 에너지를 공급받기 위하여 많은 대가(돈, 시간, 건강)를 지불해야 하며 에너지의 문제는 빈곤국의 삶에 큰 장애가 되는 것 중 하나로 논의 될 수 있다. 그러한 관점에서 본 연구는 탄자니아 리아몽구 지역을 대상으로 마을의 가구단위에서 쓰이는 나무와 배설물 등의 바이오매스 연료를 통한 부작용으로 나타나는 보건문제, 토양황폐화, 산림훼손 등에 대한 합의와 정책적 시사점을 제공하고자 한다. 이를 위하여 연구 대상 지역 가구의 에너지 선택에 영향을 주는 요인을 이론적 검토를 통하여 도출

하고 인과관계를 실증적으로 분석함으로써 빈곤완화, 산림 그리고 에너지정책의 연계를 통한 정책적 방안을 모색하자 한다.

Ⅱ. 에너지 선택의 이론적 배경 검토

1. 에너지, 건강, 그리고 빈곤의 관계

사하라이남 지역의 아프리카의 빈곤률은 현대적 에너지 서비스를 공급받지 못하는데서 기인하고 있다. 아프리카의 전력 공급율은 세계적으로 가장 낮은 비율에 속하고 있다는 사실은 자주 언급되는 사안인데, 이는 시골지역에서 관수시스템, 농산물가공, 저장, 농기계의 사용 등에 필요한 전력공급을 위한 현대적 에너지 제공은 농산물 생산성과도 직결되기 때문이다.⁵⁾ 이들 국가는 현재 조리과 난방 등에 필요한 에너지의 생산을 위하여 전통적 가연성 연료를 많이 사용하고 있으며 이러한 가연성 연료는 건강에 심각한 해를 끼치고 있다. 그럼에도 불구하고 많은 아프리카의 최빈곤층 사람들은 이러한 낮은 수준의 가연성(바이오매스 에너지 포함) 연료라도 공급받기 위하여 많은 대가(돈, 시간, 건강)를 지불해야 하는 현실이다. 이중 바이오매스 연료는 비효율적이고 전통적 방법으로 활용되는데 무엇보다 환경, 생산성, 그리고 건강에 심각한 부작용을 가져오게 될 수 있다는 점에서 특히 부정적이다. 각 가구의 실내 공기오염은 나무, 숯, 석탄, 소와 같은 가축의 배설물, 곡식 잔여물 등과 같은 고체연료를 부적합한 환기장치를 가진 전통적 스토브(화로)로 태우는 과정에서 나타나고 있다. 여기서 고체연료는 입자와 해로운 가스를 방출하게 되는데 안전 수치의 10-20배가 넘는 실내의 해로운 수준을 유발하게 된다. 이러한 결과 급성 호흡기 감염자(acute respiratory infection) 만성 폐쇄성 폐질환(chronic obstructive pulmonary disease), 눈병, 그리고 간암과 같은 병의 결과를 가져오게 되는 사례를 접하게 된다.⁶⁾

5) Holtberg(2005)는 전기의 활용은 기업의 투자와 성장에 중요한 수단이 되며, 교육 및 학업이 빈곤의 탈출에 중요한 사안임을 감안할 때 역시 중요한 수단이 된다고 지적한다.

6) 가구 안에서 태워지는 고체연료는 바깥공기의 오염원인도 될 수 있는데, 이는 연기가

세계보건기구(WHO)에 보고에 따르면 고체연료의 사용으로부터 발생하는 실내공기오염은 건강한 사람의 생명을 잃게 만든다는 원인이 되며 국제적으로 2.7%의 인구 비율로 나타나고 있다. 이는 세계에서 8번째로 심각한 건강위험요인이 된다고 지적한다(WHO, 2002). 전력부족의 문제는 아프리카 새천년개발계획의 목표달성이나 빈곤퇴치를 저해하는 주된 요인의 하나로 꼽히며 에너지는 빈곤지역의 건강과 밀접한 관계를 가지게 된다. 그리고 이와 함께 에너지는 많은 분야에 있어서 생산성에 큰 영향을 주게 되는 것이 사실이다. 왜냐하면 전통적 바이오매스 연료 사용은 연료의 수집에 시간적 소요가 나타나며 무엇보다도 동물은 토양에 중요한 영양분을 제공하게 되는데 이를 비료로 사용하는 대신에 연료로 사용되게 되면 토양의 비옥도에 부정적 영향을 줄 수 있기 때문이다. 그리고 땔나무의 수집은 앞서 서론에서 논의한 바와 같이 산림훼손(forest degradation)과 토양침식과 연계되어 일반적으로 알려진 것보다는 더욱 복잡하다. 농업생산성은 빈곤문제와 연결이 되며 많은 연구에서 역시 전력부족과 빈곤의 관계를 논의하고 전력의 부족을 빈곤의 중요한 원인으로 보고 있다(Mekonnen, 1999).

전술하였듯이 전력부족의 문제는 농업의 생산성을 감소시키고 농민들의 수입 및 부가가치를 통해 수입에도 심각한 영향을 주게 되며 역으로 농업의 수입의 감소는 다시 에너지 공급을 어렵게 만들면서 빈곤의 악순환이 되고 있다. 깨끗하고 효율적인 에너지는 조리, 난방, 조명, 개수시설 등 기초생활을 유지하기 위해서 필요할 뿐 아니라, 제조업, 산업, 상업, 그리고 농업과 같은 생산적인 일자리 활동 및 창출을 위하여 필수적이므로 이러한 에너지의 사용과 접근성의 향상은 저개발과 빈곤문제를 해결하기 위하여 중요한 원인이 될 수 있는 것이다(Smith, 2002). 그러나 아직도 높은 빈곤문제에 직면한 탄자니아와 같은 저 개발 국가는 조리나 난방을 위한 에너지원으로 아직도 전통적 바이오매스 에너지에 의존하고 있다는데서 그 심각성을 짐작해 볼 수 있다.

창문 혹은 굴뚝 등을 통하여 밖으로 분출되게 됨에 따라 나타나게 된다(Holtberg, 2005).

2. 에너지 선택이론 및 선행연구 검토

가구의 에너지 선택은 이전에 에너지 사다리 모형(energy ladders model)의 렌즈(lens)를 통하여 검토되어져 왔다(Hosier and Dowd, 1987; Barnes and Floor, 1999; Heltberg, 2005). 이 사다리 모형은 에너지선택을 설명하는데 있어서 수입의 중요성을 강조하였으며 가구에 있어서 연료의 선택이 단절적인 형태를 보여준다. 즉 수입의 증가에 따라 전통적 에너지에서 보다 현대적인 에너지의 활용으로 이어진다는 것이며 전통적 에너지의 활용은 보여주지 않는다.⁷⁾ 그러나 최근에 이러한 관점에서 에너지 선택의 행태를 보다 복잡성을 강조하는 방향으로 변화하기 시작하였다. 최근 개발도상국에서는 가구는 현대에너지의 원천에 대한 변화 대신에 혼합적 소비에 이르는 것으로 논의된다. 즉 에너지의 원천으로 고체와 LPG와 전기와 같은 현대적 에너지, 그리고 가연성과 비가연성 연료의 혼합적 활용을 말한다. 그러므로 수입의 증가에 따라 단계적인 사다리로의 이동 대신에 선별적으로 비용의 높낮이에 따라 혼합적인 선택을 한다는 것이다. 이는 가구당 연료의 선호와 필요성, 그리고 재정 상태에 근거하게 되며 에너지 사다리 모형에 대한 반론으로서 에너지 선회의 개념을 이끌게 한다(Masera et al., 2000). 많은 국가에서 현대적 에너지의 선택은 다양한 에너지의 선택을 가져오게 되고 이는 궁극적으로 혼합적인 에너지의 소비를 가져오게 된다(Barnes and Qian, 1992; Hoiser and Kipondya, 1993; Davis, 1998). 이러한 현상은 에너지 선회로 용어지어 지게 되었음에도 불구하고 보다 많은 국가에서 그러나 에너지 선회의 상대적 중요성(다양한 에너지의 사용)에 대한 논의는 잘 알려지지 않았다(Heltberg, 2005).⁸⁾

7) 우선 에너지 사다리모형을 통한 에너지 선택모형은 세가지 단계의 전화과정을 포함하고 있다. 첫 번째 단계는 주로 바이오매스 에너지에 좌우되는 것을 말하며 두 번째 단계는 석탄이나 석유, 그리고 숯과 같은 에너지로의 이동을 말하고, 이는 도시화와 산림황폐와 같은 요소와 보다 높아진 수입에 반응한 선택이라고 할 수 있다. 그리고 마지막으로 세 번째 단계는 전기와, LPG와 같은 에너지의 사용이며 이는 수입이 충분히 있을 때 고려되는 에너지의 이동을 말하고 있다(Leach, 1992; Barnes, Krutilla and Hyde, 2004).

8) Masera et al(2000)의 연구에서 보여주듯이 멕시코 사례에서 에너지 선회는 에티오피아 도시에서 중요할 수 있음을 보다 흥미로운 견해를 통하여 보여주고 있음에도 불구하고

에너지 선택의 결정요인에 대한 선행연구를 중심으로 살펴보면 다음과 같다. 국내의 문헌에 있어서 에너지 선택결정과 관련된 연구는 극히 드물며 특히 아프리카와 남아메리카 등의 지역을 중심으로 현재까지 이루어지고 있다. 다만 전미화·장윤정·김윤경(2010)을 중심으로 한·중·일 에너지의 소비행태에 대한 결정요인을 비교분석한 연구가 존재하며 에너지 소비의 결정요인으로 각 국가의 1인당 GDP, 1인당 CO2 배출량, 실질 유가를 살펴본 것이 전부이다. 국외를 중심으로 선행연구를 살펴보면 Mekonnen(1999)은 아프리카 에티오피아 지역의 시골가구를 대상으로 에너지 선회이론을 중심으로 논의하였다. 2SL 추정을 활용하여 먼저 종속변수를 나무 바이오매스와 배설물의 수집된 량을 중심으로 가구당 성인 남자 수, 성인 여자 수, 젊은 여자 수, 어린 아이 수, 가축 수, 나무의 수, 시간, 지역별 더미 변수, 그리고 지역별 더미와 시간의 상호작용을 두어 영향요인을 분석하였다. 그리고 다른 하나는 종속변수를 바이오매스 에너지와 배설물의 소비량을 중심으로 하여 가구 수, 나무의 가격, 배설물의 가격, 배설물 수집을 위한 임금, 나무 수집을 위한 임금, 무노동 수입, 노동수입, 가축 수, 나무의 수, 지역별 더미를 두어 영향요인을 분석하다. 그리고 에너지원은 땔나무와 숯에 주로 의존하고 있으며 에너지를 선택하게 하는 기회비용은 주로 소득수준, 노동력, 땔나무의 용이성 등을 제시하고 있다.

Holtberg(2005)는 중앙아메리카 북서단의 과테말라를 중심으로 가정 내 요리에 필요한 에너지의 선택을 결정하는 요인을 논의하였다. 그리고 이러한 연구를 통하여 실내 공기오염에 대한 정책적 시사점을 제기 한다는데 매우 중요한 함의를 지니고 있음을 논의한다. 그리고 분석은 생활표준측정(LSMS: Living Standards Measurement Survey) 설문조사를 기초하여 종속변수로는 도시와 시골지역을 구분하여 각각각의 지역에 LPG, 나무, 그리고 LPG와 숯의 혼합적 사용, LPG와 나무연료의 사용 등을 범주화하여 다항로짓 분석을 실시하였다. 그리고 이러한 에너지 선택요인은 가구 구성원 1인당 지출비용, LPG가격, 등유의 가격, 장작의 가격, 가족규모, 교육수준, 방의 수, 농가여부, 가구 내 여성 비율, 토착민여부, 거리, 지역더미변수를 중심으로 살펴보고 있다.

이러한 에너지 선회의 원인에 대해서는 잘 설명되지 않는다고 지적한다.

Pundo and Fraser(2006)는 아프리카 케냐의 키수무(Kisumu)지역을 중심으로 가구 당 요리를 위한 에너지 선택결정요인을 살펴보았다. 그리고 각각의 종속변수를 등유, 숯, 가스 혹은 전기를 중심으로 범주화하여 다항로짓 분석을 실시하였다. 그리고 이러한 에너지 선택요인을 여성응답자의 나이, 가구 인원 수, 남편의 나이, 응답자의 직업, 가구 당 음식 종류, 여성 응답자의 교육 수준, 남편의 교육수준, 자가 여부, 전통 혹은 현대 가옥 여부 등을 주요 변수로 살펴보았다. 분석결과 여성의 교육수준, 남편의 교육수준, 그리고 주로 요리되는 요리의 종류, 자가 여부, 현대적 가옥 여부 등이 중요한 요인으로 제시되고 있다.

Mekonnen and Kohlin(2009)은 아프리카 에티오피아 지역 주요 도시를 중심으로 에너지 선택결정요인을 분석하였으며 에너지 선회이론을 중심으로 살펴보았다. 이러한 에너지선회의 이론적 관점을 통하여 수입의 증가와 함께 혼합적인 에너지의 사용을 논의하였다. 따라서 에티오피아의 7개 주요도시를 중심으로 2000년에서 2004년간 수집된 패널데이터를 활용하여 비고체 연료를 준거집단으로 하여 고체 연료와 고체연료 및 비 고체 연료의 혼합적 사용을 함께 범주화하여 다항로짓 분석을 하였다. 그리고 에너지의 선택에 중요한 변수로 나무의 가격, 숯의 가격, 전기의 가격, 등유의 가격, 가족 수, 가족수 제곱항, 가구내 여성 비율, 학력 등을 결정요인을 도출하였다.

그 밖에 Campbell et al., (2003), Ouedraogo(2006), Pachauri and Jiang(2008) 등의 연구에 의하면 에너지 선택에 영향을 주는 요인은 에너지의 가격, 가처분 소득, 대안에너지의 접근가능성, 문화적 선호도를 중심으로 논의하고 있는 경우도 있다. 이러한 연구는 소득수준이 높아져도 현대적 에너지원으로 전이는 문화적 요인과도 관련이 있을 수 있음을 논의하고 있다. 따라서 전통적 에너지와 현대적 에너지의 혼합 형태가 나타날 수 있다는 것이다(Heltberg, 2005; Maera et al., 2000). 본 연구는 선행연구를 통하여 아프리카 탄자니아를 대상으로 한 연구는 절대빈곤의 고통에 시달리며 에너지의 부족을 겪는 국가로서 이러한 문화적 요인보다는 경제적 그리고 사회적 요인이 에너지 선택에 주요한 결정요인으로 보고 분석하였으며 에너지 유형을 고체연료와 비 고체 연료의 혼합적 사용을 중심으로 하여 화목 및 숯, 등유 및 휘발유(화목 및 숯 포함), 전기(화목 및 숯 포함), 모든 유형으로 범주화 한 후, 독립변수로

경제적 요인을 가구자산, 극 빈곤 연부, 가구지출, 사회적 요인으로 가족구성원 수, 가구주 교육수준, 가구주 성별, 가구주 연령을 중심으로 도출하였다. 다음 표는 각 경제적 비경제적 그리고 지역별 변수의 구분한 것이며 이를 보면 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> 본 연구의 에너지 선택 결정요인

경제적 요인	비경제적 요인(사회적 요인)	지역별 요인
가구당 자산, 극 빈곤정도, 가구별 지출액	가족구성원 수, 가구주 교육수준, 가구주 성별, 가구주 연령	리아몽구, 리아몽구 카티

Ⅲ. 탄자니아의 빈곤과 에너지

1. 탄자니아의 빈곤문제

빈곤문제는 인류 역사의 시작과 더불어 시작되었으며, 경제발전수준, 사회·문화적 환경 그리고 기술 등의 다양한 요인에 의하여 학자마다 그 정의를 상이하게 규정하고 있으며 그 개념상의 차이가 나타난다(김영모, 2010). 빈곤의 사전적 의미는 “최소한의 인간다운 삶을 살 수 있는 정도의 재화마저 갖지 못한 상태”로 보게 된다. 즉, 빈곤은 “생활하는데 필요한 자원이 결핍되거나 부족한 상태”를 일컬으며 그러한 상태에 처한 사람을 빈곤층으로 논의하게 된다(허선, 2001).⁹⁾

9) 빈곤은 경제적 관점에서 바라볼 때, 재화와 서비스의 부족을 말하고, 사회 문화적 관점에서는 보면 사회·문화·정치·제도상에 기회, 수단, 자원 등의 상대적 박탈을 논의한다 (송건섭·정미용, 2011).

〈표 2〉 빈곤의 세 가지 유형

구분	정의	주요 학자
절대적 빈곤	· 빈곤을 생존을 위한 최저한의 물질적 수용의 결핍 · 일반적으로 빈곤선과 최저생계비로 논의	Rowntree(1901)
상대적 빈곤	· 불평등의 개념으로 파악하는데 그 사회의 평균 소득과 대비 상대적으로 소득이 낮은 계층으로 정의 · 가계소득수준이 평균소득의 40-60% 이하일 때로 논의	Townsend(1974)
주관적 빈곤	· 자신이 충분히 갖지 못함에 대하여 빈곤여부를 가장 잘 판별할 수 있는 제3자의 판단에 의한 주관적 결정으로 정의	Rainwater(1974)

출처 : 김홍주(2013) 재인용

위의 <표 2>를 바탕으로 빈곤을 일반적으로 정의하면 욕구(need)가 충분히 만족되지 않은 상태라 할 수 있으며 이를 좀 더 단순화 하면 금전적인 부족상태를 말한다. 이 때 욕구란 무엇인가, 혹은 어디까지를 부족으로 볼 것인가에 따라 세 가지로 형태로 빈곤을 나누어 볼 수 있는데 Sachs(2005)와 Nweze and Ojowu(2002) 등은 빈곤을 절대 빈곤, 상대적 빈곤 그리고 주관적 빈곤의 세 가지로 구분되어짐을 설명하여 정의하고 있다.¹⁰⁾

세계은행(World Bank)의 자료에 의하면 2011년도 기준 하루 1.25 달러(US)로 생활하는 절대빈곤 인구가 동아시아와 태평양 지역은 전체인구의 7.9%, 유럽과 중앙아시아는 0.5%, 라틴아메리카와 캐리비언 지역은 4.6%, 중동과 북아프리카지역은 1.7%, 남아시아 지역은 24.5%로 나타난다. 이에 반하여 사하라 이남 아프리카 지역은 48.5%로 절대빈곤 비율이 가장 높게 나타나고 있으며 다음 <표 3>과 같다.

10) 빈곤(poverty)에 대한 개념은 각각의 사회구성원의 가치판단이 내재되어 있어 상당히 다차원적이며 이를 정의하는 것은 매우 어려운 일이다. 과거 빈곤은 일상생활을 위해 필수적으로 요구되는 의식주가 부족한 상태 또는 최저 생계를 위해 필요한 소득(income)과 부(wealth)의 결핍과 같은 물질적 개념으로 통상적으로 이해되었으나, 최근의 빈곤을 주제로 한 다양한 연구에서는 그 개념을 ① 절대적 빈곤, ② 상대적 빈곤, ③ 주관적 빈곤 등으로 제시하고 있다(Booth, 1899; Townsend, 1974; Rainwater, 1974; Rowntree, 1901; World Bank, 2002; 이홍규, 2003; Iceland, 2005; 김미곤, 2006; 최세현 외, 2007; 김교성 외, 2008; 이상록·백학영, 2008; 임채홍 외, 2011).

〈표 3〉 절대빈곤 인구 비율 (단위: %)

지역	Poverty headcount ratio at \$1.25 a day (PPP) (% of population)
East Asia & Pacific	7.9%
Europe & Central Asia	0.5%
Latin America & Caribbean	4.6%
Middle East & North Africa	1.7%
South Asia	24.5%
Sub-Saharan Africa	46.8%
World	14.5%

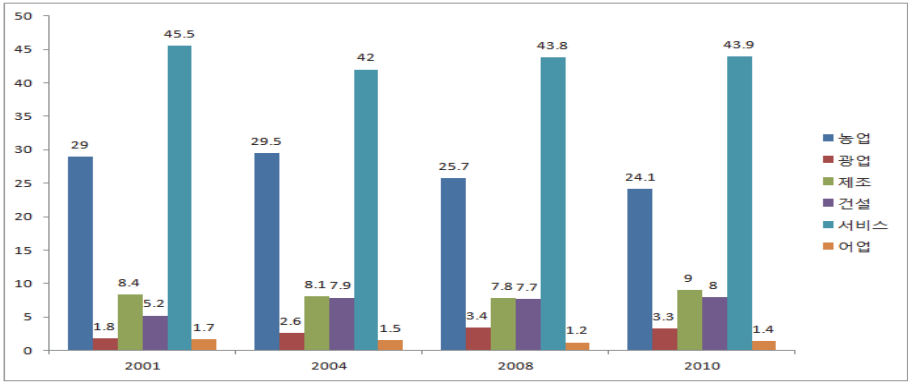
출처 : World Bank(<http://data.worldbank.org/topic/poverty>)

본 연구에서 그 대상이 되는 아프리카 탄자니아의 1995년에서 2014년까지 15년 동안 국민총소득(GDP)를 살펴보면 4.9%에서 7.2%까지 빠른 성장하였으며 남아프리카 개발공동체(Southern African Development Community: SADC) 회원국과 동아프리카 공동체 (EAC; East African Community)는 회원국에 비하여 그 성과가 잘 나타난다. 그러나 이러한 경제적 성과에도 불구하고 빈곤문제에서 무엇보다 시급하게 해결해야할 과제는 농촌지역의 빈곤문제로 나타나며 여전히 심각한 수준에 머물러 있다는 지적이다(김영제·이규재, 2011)¹¹⁾ 특히 탄자니아의 도시와 농촌의 빈곤이 경제성장에도 불구하고 크게 개선되지 못하였는데 이는 높은 인구성장률과 함께 낮은 생산성 등이 함께 작용한 것으로 보인다(Asmerom, et al., 2015). 그리고 무엇보다도 탄자니아는 지난 40여년 간 농업이 전체 GDP의 50%에 해당하는 국민의 80%가 농업과 관련한 일자리를 가지고 있었다(김영제·이규재, 2011).

탄자니아는 인구의 70% 이상이 농촌에 거주하면서 농업이 국내의 식량공급 뿐 아니라 수입의 주요 원천으로 중요한 역할을 하고 있다(John & Kang, 2013). 다음 <그림 1>에서 보듯이 탄자니아의 산업구조는 최근 2010년을 기준으로 광업과 농업이 역시 대부분을 차지하고 있으며 이러한 산업 외에 다른 산업의 발전 기반이 취약한 여건이다.

11) 1991년과 2001년 사이 도시 빈곤율은 10% 이상 감소한 반면 농촌 지역의 빈곤을 감소는 2% 수준에 머물고 있음을 나타낸다(김영제·이규재, 2011).

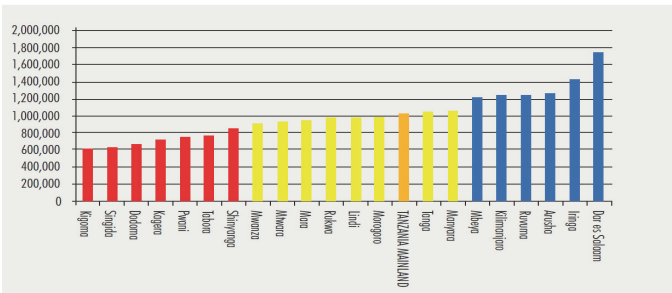
<그림 1> GDP 대비 주요 산업별 기여도 (단위: %)



출처 : Economic Survey 2010 (URT, 2011)

다음 <그림 2>는 탄자니아의 지역별 1인당 지역별 GDP 현황을 보여주고 있다. 먼저 붉은색은 1인당 GDP가 Tshs. 900,000 미만의 지역을 노란색은 1인당 GDP가 Tshs. 900,001이상 1,200,000미만을 마지막으로 푸른색은 1,200,000이상의 지역을 나타내주고 있다. 특히 가장 낮은 GDP가 나타나는 지역은 Kigoma, Singida 지역을 중심으로 보여진다.

<그림 2> 1인당 지역별 GDP (단위: Tshs)



출처 : Tanzania Human Development Report(2014)

다음 <표 4>는 탄자니아의 소득빈곤을 나타내주고 있다. 즉 기초육구 (Basic needs)는 소득의 빈곤정도를 보여주고, 기본적인 생활을 영위하는데

필요한 단위는 음식(food)지표로 나타난다. 다음 표에서 보듯이 탄자니아의 시골지역을 중심으로 볼 때, 전체의 37.4%가 빈곤하게 지내고 있으며, 11.3%는 기본적 식량조차 얻기 힘든 극빈곤층에 해당된다. 그리고 2007년에 비하여 2012년에 소득빈곤층과 극빈곤층의 비율이 37.4%에서 33.3%, 18.4%에서 11.3%로 다소 떨어진 것으로 보인다.¹²⁾

〈표 4〉 탄자니아의 소득 빈곤 (단위: %)

구분		Dar es Salaam	Other urban areas	Rural areas	Tanzania mainland
Basic Needs	2007	16.2	24.1	37.4	33.3
	2012	4.1	21.7	33.3	28.2
Food	2007	6.7	12.9	18.4	16.5
	2012	1	8.7	11.3	9.7

출처 : Tanzania Human Development Report(2014)

2. 탄자니아의 에너지 빈곤

절대빈곤을 계측하는 경우 기준인 빈곤선으로 최저생계비, 즉 1일에 1.25 \$기준 미만에서 생활하는 인구수가 얼마나 되는지, 아니면 그 빈곤선과의 격차(gap)를 중심으로 사용되어 왔다.¹³⁾ 본 연구에서 에너지 빈곤이라 함은 절대적 빈곤국가에 있어서 효율적이고 깨끗한 에너지의 접근성이 경제적, 사회적, 그리고 그 밖의 환경적 요인에 의하여 제한된 가구로 논의하고자 한다. 보다 효율적이고 깨끗한 에너지의 사용은 국가의 생산성과 빈곤문제와 직결

12) 탄자니아의 대다수 인구는 농촌지역에 거주하고 있다. 농촌주민들은 주로 농업에 종사하고 있으며 도시와 비교할 때 상대적으로 그 소득이 낮다. 도시와 시골사이의 소득 격차는 빈곤선 아래의 가구 비율을 비교하여 보여지며 이는 기초욕구(basic needs)와 음식(food)로 측정되어진다(Asmerson et al., 2015).

13) 국내의 연구에서 절대적 빈곤을 계측하는 경우 가계조사에서 활용해서 분석하는 경우가 많으며 절대빈곤의 기준은 빈곤선으로서 최저생계비를 기준으로 하고 있다(박능후, 2004). 이에 전상현·박은철·황인창(2010)은 이러한 논의를 토대로 절대적 에너지 빈곤을 판단하는 기준으로 최저생계비 중 광열비(이하 최저광열비)를 빈곤선으로 사용하고 있다.

된다. 즉 생산자와 소비자를 위하여 보다 신뢰할 수 있고 이용 가능한 전력공급은 경제성장을 뒷받침하며, 생산적인 고용을 촉진하고 그리고 삶의 질에 큰 기여를 하게 된다. 그리고 이러한 기업(대기업, 중소기업)들의 성장을 위하여 전기를 동력화하는 것은 매우 중요하다. 다음 <표 5>에서 보면 고용된 종업원의 수에 따라 성장률을 비교 하였다. 2007-2009년 사이에 전기가 없는 지역 대비 전기가 있는 지역이 20%가 높게 나타나고 있다. 이는 전국전선망이 갖춰진 지역의 기업 경우 그렇지 않은 지역의 기업보다 빠르게 성장할 수 있음을 보여준다. 최근에 전기배급을 보다 규칙적으로 하고 전력의 수요가 증가함에 따라 전력생산능력을 높였음에도 불구하고 여전히 탄자니아의 전력은 그 수준이 낮은 편이며 신뢰하기가 힘들다. 특히 가뭄에 들어서는 심각할 정도로 수력발전에 의한 전기공급량이 감소하게 된다.¹⁴⁾

<표 5> 탄자니아의 전기 접근성에 따른 기업의 성장률

	기업의 크기에 따른 평균 증가율(2007-2009)						
사업장 규모(수)	5~9	10~19	20~49	50~99	100~499	500 이상	총계
전기가 있는 지역	66%	43%	37%	18%	13%	33%	52%
전기가 없는 지역	51%	18%	13%	3%	1%	31%	32%
	전력이 공급되는지 여부에 따른 기업 비율(2009)						
사업장 규모(수)	5~9	10~19	20~49	50~99	100~499	500 이상	총계
전기가 있는 지역	81%	82%	85%	87%	88%	90%	82%
전기가 없는 지역	19%	18%	15%	13%	12%	10%	18%

출처 : Research and Analysis Working Group(2012)

14) 에너지의 공급과 수요는 일반적으로 기후변화에 역시 크게 영향을 받게 된다. 공급측면에서 수력전기는 국가의 전기발전용량의 50%를 제공하게 되는데 이는 최근에 가뭄에 의하여 심각한 영향을 받은 바 있다. 세계은행(WB)의 보고에 의하면 가뭄해에 열발전소(석유와 가스)에서 사용하는 쓰이는 비용이 7천만 달러(US)에 달한다고 추산된다고 하고 있다. 이뿐만 아니라 에너지 부족에 기인하여 GDP의 1%보다 큰 경제적 손실을 가져올 수도 있다는 지적이다(Research and Analysis Working Group, 2012).

다음 <표 6>은 탄자니아에 있어서 전력을 공급받는 인구 수와 그렇지 못한 인구수의 차이를 보여주고 있다. 2002년에서 2010년도까지의 현황분석을 통하여 전력을 공급받는 인구는 대략 45만명에서 79만 명으로 75%의 증가를 보여왔으나 전력을 공급받지 못한 인구는 3만 2천명에서 7만 2천명 가량으로 123%이상의 증가율을 보였다. 즉 전력을 공급받지 못한 인구의 증가가 더 크게 나타나고 있음을 보이며 전기에너지 대신에 도시와 시골가구를 포함하여 요리할 때의 주요 연료를 포함하여 숯을 포함한 나무 등의 에너지 활용이 나타나고 있다는 것을 시사한다.

<표 6> 탄자니아 지역의 전력을 공급받는 소비자 수 증가율 (2002-2010)

연도	2002	2003	2004	2005	2006
National grid	450,685	489,661	510,841	547,265	585,950
Off-grid supply	32,136	36,953	40,022	44,880	49,360
연도	2007	2008	2009	2010	증가율(%)
National grid	637,324	680,899	737,446	790,448	75.4%
Off-grid supply	56,172	60,125	65,582	71,735	123.2%

출처 : TANESCO data (August 2011); Research and Analysis Working Group(2012)

TDHS(Tanzania Demographic and Health Survey, 2010)에 따르면 탄자니아 본토(mainland)에서 14.2%의 가구가 전기 에너지에 접근할 수 있다고 보고하고 있다. 그리고 무엇보다 도시지역 45.4%와 시골지역 3.4%라는 수치를 감안할 때, 도·농간의 심각한 격차를 보여주고 있다(Research and Analysis Working Group, 2012).¹⁵⁾ 다음 <표 7>은 요리를 할 때 가구에서 활용하는 에너지의 원천을 보여주고 있다. 전기 에너지를 비교했을 때, 도시지역이 시골지역에 비하여 그 수치가 훨씬 높게 나타남을 알 수가 있으며 도시지역은 석탄이 62.2%로 가장 높은 비율의 주 연료가 되며, 시골지역은 장작이 92.4%로 가장 높은 활용 비율을 보여준다. 이는 요리를 할 때 바이오매스 에너지의 활용비율이 상당히 높게 나타남을 보인다. 그리고 약 95% 이상의 가구가 요리를 할

15) 탄자니아에 있어서 도시지역보다 시골의 빈곤문제는 훨씬더 심각한 상태이다(Frank, E, 2003).

때 나무와 숯과 같은 연료를 활용하여 쓴다(도시 83%, 시골 99%). 따라서 저소득국가에 속하는 탄자니아의 효율적이고 깨끗한 에너지의 접근이 상당히 열악하며 특히 시골지역은 그정도가 심하다는 것을 알 수 있다.¹⁶⁾

〈표 7〉 도·농지역의 요리를 할 때 쓰이는 에너지 활용비율 (%)

에너지 유형	도시지역	시골지역	총계
전기	3.8	0.2	1.1
LPG/천연가스/바이오 가스	0.9	0.0	0.3
등유 및 석유	9.4	0.4	2.7
석탄	62.2	6.3	20.7
장작	20.7	92.4	73.9
기타	3.1	0.6	1.2
기타	3.1	0.6	1.2

출처 : TDHS(2010)

Ⅳ. 연구의 조사설계

1. 조사지역의 특성 및 자료수집

본 연구는 탄자니아 리아몽구 지역을 연구의 분석대상으로 선정하였다. 리아몽구 지역은 탄자니아의 여러 주(region, 현지어로 mkoa) 중에서 킬리만자로(Kilimanjaro) 주에 속해있으며, 킬리만자로 주에 속한 여러 군(district, 현지어로 wilaya,)중에서도 하이(Hai) 군에 위치한다.

16) 시골가구의 대부분은 장작과 숯과 같은 연료에 의존하게 되고 이는 주로 요리할 때 많이 쓰이고 있다고 보고하고 있다(Agricultural Census Surveys, 2007). 같은 기간 동안 시골가구는 요리를 위한 대안적 에너지를 활용하는데 이의 증가율은 0.9-1.6%에 그치고 있다(2002-2007년 사이). 그리고 등유가 시골지역에 있어서는 주 연료로 쓰이고 있다는 것을 발견하였으며 여기에는 2002년에 90.2%에서 2007년에 90%를 쓰인다. 그것은 작은 증가이다. 동 기간 전기에너지의 시골에서 사용은 같은 기간 동안 1.4%에서 2%로 증가하였음을 보인다.

여 조사대상자에게 스와힐리어로 질문토록 하였으며 조사기간은 2014년 4월 18일에서 24일까지 총 7일간 진행되었다.

2. 분석모형 및 가설설정

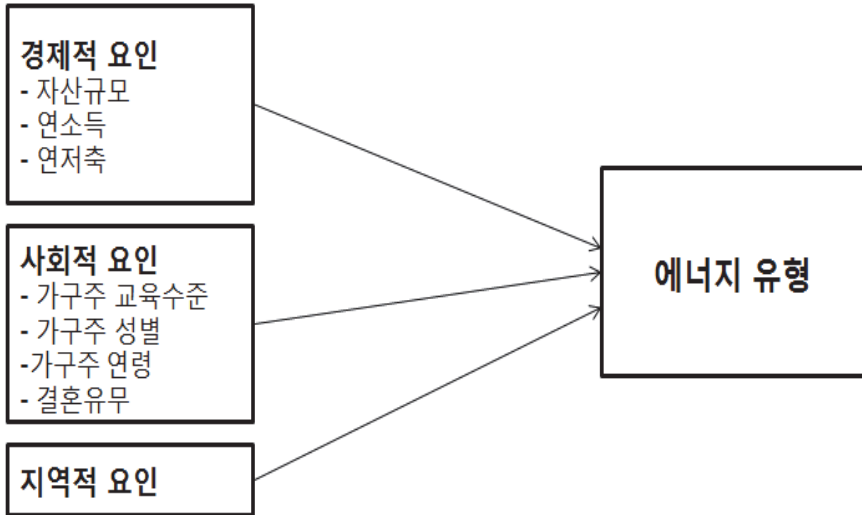
1) 본 연구의 분석 틀

일반적으로 종속변수가 비순서형 선택(unordered choice)일 때에 다항모형을 주로 사용하게 된다. 종속변수가 선택형범주라는데 있어서 순서형 모형과 유사하지만 순서형 모형은 순서가 의미를 지니는 반면에 다항 모형은 그렇지 않은 것으로 논의된다(민인식·최필선, 2012). 본 연구의 종속변수는 에너지 유형으로 화목·숯을 1범주화, 등유·휘발유(화목·숯 포함)을 2범주화, 전기(화목·숯 포함)를 3범주화, 그리고 모든 유형을 4범주화였다. 이 같이 4개 이상의 명목변수를 분석할 때 가장 적합한 분석방법은 다항로짓(multinomial logit)이며, 여기에서도 이러한 분석방법으로 추정하였다. 따라서 화목과 숯을 포함한 1범주를 준거집단으로 하여 다음과 같은 식을 통하여 추정할 것이다.

$$\Pr(Y=j) = \frac{e^{\beta'x_i}}{1 + \sum_{k=1}^J e^{\beta'x_i}} \text{ for } j = 1, 2, 3, \dots, J.$$

따라서 본 연구는 다항로짓 회귀모형을 통하여 에너지 선택결정요인에 미친 요인을 탐색해보고자 한다. 이는 구체적으로 다음 <그림 4>의 분석틀과 같은 연구모형을 제시하고 있다.

〈그림 4〉 연구의 분석모형



2) 본 연구의 가설설정

많은 개발도상국에서는 에너지 부족이 일반적으로 나타나고 있음에도 불구하고, 가정 내 에너지 선택에 영향을 미치는 요인의 중요성과 특성에 대한 것은 문헌에 많이 기록되거나 분명하게 이해되지 않는 것이 사실이다(Rijal and Yoshida, 2002; Srinivsa, 2000; Sharma, 2000; Mahendra, Rai, and Rawat, 1992; Cecelski, 1987; Eckholm, 1975).

가구의 에너지 선택 소비결정은 제한된 효용 내에서 경제적·비경제적 제약을 속에서 그러한 결정의 분석을 이해할 수 있으며(Browning and Zupan, 2003), 경제적 요인은 연료의 시장가격, 가구의 수입을 비경제적 요인은 가구의 인구통계학적 변수와 하부구조적인 요인으로 논의되고 있다. 먼저 경제적 요인에 있어서 가구의 경제상태(자산 및 극 빈곤 여부, 그리고 지출 정도)에 따라 그에 미치는 영향이 달라 질 수 있다는 것이다. 즉 가구의 자산 및 경제적 상태가 양호할수록 그에 따라 보다 현대적 에너지의 선택이 가능하다는 것이며 그에 따른 가설의 설정이 가능하다. Pundo and Fraser(2006)는 가구의 경제적 요인에 있어서 자산을 가구의 소유여부를 중심으로 살펴보았으며 자가 인 경우

장작을 통한 땀감보다는 솥을 중심으로 활용하며 현대적인 가구에서 거주하는 경우 그보다 상위단계의 에너지인 고체 에너지가 아닌 등유와 같은 액체 에너지를 이용할 확률이 높음을 지적하고 있다. Mekonnen(1999)은 경제적 수준에 노동과 비 노동수입으로 에너지선택의 결정요인을 살펴보았으며 특히 노동수입의 경우 유의미한 결과를 보였다. 이로써 논의할 만한 것은 보다 부유한 가구의 경우 배설물과 같은 연료의 사용이 덜 나타나는 반면 나무로 된 땀감을 보다 선호하는 것으로 보다 상위의 연료를 활용하는 것으로 논의된다. 본 연구는 앞서 논의된 설명을 바탕으로 가구의 자산과 빈곤정도, 그리고 총 지출정도를 중심으로 가설을 설정하였다.

가설 1 가구별 경제적 상태가 좋을수록 대안적 에너지를 선택할 확률이 높을 것이다.

1-1 가구별 자산이 많을수록 대안적 에너지의 선택할 확률이 높을 것이다(+).

1-2 가구별 극빈곤에 속할수록 전통적 에너지를 선택할 확률이 높을 것이다(-).

1-3 가구별 지출이 많을수록 대안적 에너지를 선택할 확률이 높을 것이다(+).

그리고 가구의 에너지 선택에 영향을 주는 다른 요인은 사회적 요인이 있다. 본 연구에서 사회적 요인은 가족구성원 수, 가구주 교육수준, 가구주 성별, 가구주의 연령을 중심으로 논의하였다. 이론적으로 사회적 요인은 가구의 에너지 선택에 영향을 미칠 것으로 기대하고 있으며 가구 구성원의 수는 이론적으로 대안적인 에너지를 선택하는데 있어서 부정적인 영향을 미칠 것이라는 가정이 나타난다. 왜냐하면 가구의 구성원이 많다는 것은 보다 많은 노동력이 장작 등의 땀감을 수집할 필요한 노동력을 투입 할 수 있다는 것을 의미하기 때문이다. 그리고 가족 수가 많다는 것은 공공장소로부터 땀감을 보다 자유롭게 모으도록 활용될 수 있는 잉여노동(예 어린이의 노동)가지기 쉽다는데 있다(Pundo and Fraser, 2006). 또한 교육수준이 높다는 것은 전통적 에너지보다는 대안적 에너지의 선택에 긍정적 영향을 미칠 것으로 논의되기

도 한다. 이는 교육수준이 보다 수입을 위한 선호와 기호, 에너지 속성에 대한 지식을 향상시키고, 가구의 경제적 수입과 직결될 수 있다. 그리고 궁극적으로 가구의 경제적 수입이 높다는 것은 상대적으로 값비싼 연료를 구입할 가능성이 높기 때문으로 보고 있다(Pundo and Fraser, 2006). 따라서 교육수준이 높다는 것은 그만큼 빈곤에 탈출할 기회가 높다는 의미이며 보다 현대적 에너지를 선택할 확률이 높다는 가설설정이 가능하다.

연령 및 성별 또한 주요한 변수가 될 수 있는데 가구에서 주부의 연령이 높은 경우 장작을 지속적으로 활용하는 경향이 있는데 이는 장작 등의 전통적 연료의 활용이 익숙하며 그에 대한 사용 습성이 보다 깊게 나타나 이러한 에너지를 선택하는데 영향을 미칠 것이라는 판단이다.¹⁹⁾ 본 연구에서는 가구주의 연령을 중심으로 알아보았으며 가구주가 여성이거나 연령이 높은 경우를 중심으로 앞선 논의와 같은 관점에서 논의하여 그에 따른 가설의 설정할 수 있다.

가설 2 비경제적 요소인 사회학적 특성에 따라 에너지 선택에 미치는 영향이 다르게 나타날 것이다.

2-1 가족구성원 수가 많을수록 전통적 에너지를 선택할 확률이 높을 것이다(+).

2-2 가구주의 교육수준이 높을수록 대안적 에너지를 선택할 확률이 높을 것이다(+).

2-3 가구주의 성별이 여성일수록 대안적 에너지를 선택할 확률이 높을 것이다(+).

2-4. 가구주의 연령이 높을수록 전통적 에너지를 선택할 확률이 높을 것이다(-).

19) Mekonnen and Kohlin(2009)의 실증적 분석결과 여성 가구주일 경우 주요 연료로 고체 연료와 혼합적인 연료를 선택할 가능성이 높은 것으로 제시하고 있다.

3. 변수의 측정

1) 종속변수

본 논문의 종속변수는 리아몽구 지역주민들이 선택한 에너지 유형에 대한 구분이다. 따라서 지역주민에게 요리, 커피, 조명, 양수기, 그 밖의 기타용도에 있어서 화목 및 숯, 등유 및 휘발유, 전기 중에 어떤 연료를 사용하는지에 대한 질문을 하였으며 그 답에 따라 에너지 선택 유형을 네 가지로 범주화하였다. 먼저 고체연료로서 화목·숯을 선택한 경우를 하나의 범주로 구분하고, 등유·휘발유(화목·숯 포함)와 고체연료를 혼합적으로 선택한 경우 두 번째 범주로 구분하고, 전기(화목·숯 포함)와 고체연료의 혼합적으로 선택한 경우 세 번째 범주로 구분하였다. 그리고 모든 유형을 선택한 경우를 제4범주화로 구분하여 준거집단으로 보고 분석하였다.

2) 독립변수

본 연구의 에너지 선택결정요인은 경제적 요인과 비경제적인 요인인 사회적 요인을 중심으로 살펴보았다. 먼저 경제적 요인 중에서 해당 가구당 자산규모를 살펴보기 위하여 다음과 같이 ‘집값+경작지 가격+가축가격+총저축액+총대부액+총부채액’을 중심으로 산식을 하였으며, 가구당 각 값이 정규분포를 이루고 있지 않으므로 자연로그(log)값을 취하였다. 그리고 리아몽구 지역의 각 가구당 극 빈곤 여부가 에너지 선택에 있어서 어떠한 영향을 미치는지도 함께 살펴보았으며 이를 위하여 극빈곤 수준을 측정하였다. 극 빈곤 여부는 연소득(연 현금+현물 저축)에서 연지출(항목별지출+세금+집세+경작지 임대료)를 뺀 값을 통하여 0보다 크면 1, 음(-)의 값으로 0보다 작게 나왔을 경우를 0으로 더미변수화하여 코딩하였다. 그리고 지출은 각 항목별 지출액을 중심으로 산정하였으며 역시 정규분포를 위하여 자연로그값을 취하였다.

그리고 비경제적 측면의 사회적 요인은 가족 규모, 가구주 교육수준, 가구주의 성별, 가구주의 연령을 중심으로 살펴보았다. 먼저 가족의 규모는 가족

의 구성원 수를 중심으로 파악하였다. 그리고 가장의 교육수준은 무학, 초등학교 이하, 중졸이하, 고졸이하, 대졸이하로 구분하였으며 이를 서열변수화하여 분석하였다. 가구주의 성별은 가구주가 여성인 경우를 1로 그리고 가구주가 남성일 경우를 0으로 코딩하여 더미변수화하였었다. 그리고 마지막으로 가구주의 연령은 연속변수로 그대로 투입되었다. 경제적 비경제적 요인 외에 지역별요인을 파악하기 위하여 지역을 리아몽구와 라아몽구 카티로 구분하여 더미 처리하였다. 아래 <표 8>은 변수의 측정과 관련된 사항을 제시하고 있다.

<표 8> 본 연구의 측정지표

측정항목			변수의 측정	단위
독립 변수	경제적 요인	ln(가구자산)	ln(집값+경작지 가격+가축가격+총저축+총대부액-총부채액)	brr
		극빈곤여부	연소득(연 현금+현물 저축) -연지출(항목별지출+세금+집세+경작지임대료) < 0 이면 1, 또는 > 0 이면 0으로 더미 변수화	더미변수
		ln(가구지출)	ln(소비+판매+이전+부수입)	brr
	사회적 요인	가족 규모	가족 구성원 수(숫자)	연속변수
		가구주 교육수준	무학=1, 초졸이하=2, 중졸이하=3, 고졸이하=4, 대졸이상=5	서열변수
		가구주 성별	여자=1, 남자=0	더미변수
		가구주 연령	연령(숫자)	연속변수
	지역 구분		리아몽구=1, 리마몽구 카티=0	더미변수
종속 변수	에너지 유형		화목 및 숯=1범주, 등유 및 휘발유(화목 및 숯 포함)=2범주, 전기(화목 및 숯 포함)=3범주, 모든 유형=4범주	더미변수

V. 실증적 분석결과

1. 인구사회학적 특성 및 기초통계분석

본 연구는 탄자니아 지역의 주민이 가구에서 에너지를 사용하는 행태를 파악하기 위하여 탄자니아의 리아몽구 지역을 대상으로 설문을 하였다. 조사대상자는 가구주가 중심이 되었으며 성별에 따라 남자 79.3%, 여자 20.7.0%의 비율을 보이고 있으며, 가족구성원 수는 다음과 같이 범주화 하여 보았을 때, 1~3명이 17.4%, 4~6명이 54.7%, 7~9명이 22%, 10명 이상이 6%의 비율을 보이고 있다. 지역별 구분을 보았을 때, 리아몽구가 77.3%, 리아몽구 카티가 22.7%의 비율을 보인다. 교육수준별로 살펴볼 때, 무학이 16.9%, 초등학교 졸업 이하가 74.3, 중학교 졸업 이하가 7.4%, 고졸이하는 나타나지 않으며 대학교 졸업이상이 1.4%의 비율을 보인다. 마지막으로 연령별 분포를 살펴보면 39세 이하가 10%, 40~49세가 18%, 50~59세 이하가 32.7%, 그리고 60세 이상이 39.3%의 비율을 보이고 있다.

〈표 9〉 인구사회학적 특성

변수	구분	빈도	백분율	변수	구분	빈도	백분율
성별	남	119	79.3	교육 수준	무학	25	16.9
	녀	31	20.7		초등학교	110	74.3
가족 수	1-3명	26	17.4		중학교	11	7.4
	4-6명	82	54.7		대학교	2	1.4
	7-9명	33	22	연령	39세 이하	15	10.0
	10명이상	9	6		40-49세	27	18.0
지역	리아몽구	116	77.3		50-59세	49	32.7
	리아몽구 카티	34	22.7		60세 이상	59	39.3

그리고 이와 함께 본연구의 에너지 선택결정 요인에 영향을 미치는 요인을 추정하기 위해 앞서 투입된 변수들의 기초통계량을 제시하면 다음의 <표 10>과 같다.

〈표 10〉 기초통계 분석

변수		자료 수	평균	표준편차	최소값	최대값
에너지 선택 유형	화목·숯	150	.393	.490	0	1
	화목·숯, 등유·휘발유	150	.167	.374	0	1
	화목·숯, 전기	150	.367	.484	0	1
	화목·숯, 등유·휘발유, 전기	150	.067	.250	0	1
log(가구자산)		149	16.374	1.112	12.388	18.872
빈곤정도		150	0.327	0.471	0	1
log(가구지출)		150	14.237	1.036	11.115	16.681
가족구성원수		150	5.627	2.263	1	12
가구주 교육수준		148	1.946	.604	1	5
가구주 연령		150	57.573	14.688	25	101
가구주 성별		150	.207	.406	0	1
지역 더미		150	.773	.420	0	1

2. 상관관계 분석

본 연구의 분석모형에 따라 주요 변수들의 인과관계를 검증하기 위한 사전 절차로서 상관관계 분석을 하였다. 상관관계분석은 두 변수 간들이 얼마나 서로 밀접하게 연관이 되어 있는가를 분석하는 것으로서 두 변수들의 변량이 같은 방향으로 변화하는지 서로 다른 변화하는지를 조사하고 그 관계를 측정하는 것이다. 그리고 이들 변수들 간의 선형결합의 정도와 그 관련성을 나타내는 정도를 파악하기 위한 것으로서 논의된다(이희연·노승철, 2012). 본 연구는 등간척도와 비율척도가 주를 이루는 변수들 간의 관계를 분석하기 위하여 Pearson 상관관계분석을 실시하였다. 분석결과 독립변수들 간 그리고 독립변수와 종속변수간의 상관관계가 다소 유의미하게 나타난 것들이 있으나 회귀분석의 가정인 독립변수간의 상호독립성이 충족되어 다중회귀분석을 실시하는데 아무런 지장이 없다고 판단하였다. 상관관계분석 결과는 다음<표 11>과 같이 나타난다.²⁰⁾

〈표 11〉 상관관계 분석

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
log(가구자산)(1)	1.00							
빈곤정도(2)	-0.063	1.00						
log(가구지출)(3)	0.088	-0.269***	1.00					
가족구성원수(4)	0.084	-0.156*	0.207	1.00				
가구주교육수준(5)	-0.021	-0.155*	0.138	0.07	1.00			
가구주연령(6)	0.067	0.099	-0.017	0.028	-0.309**	1.00		
가구주성별(7)	-0.037	0.398***	-0.243***	-0.178**	-0.066	-0.009	1.00	
지역(8)	0.244***	0.038	0.223***	-0.054	0.141*	-0.047	0.04	1.00

주 : * $p < 0.1$. ** $p < 0.05$. *** $p < 0.01$

3. 다항로짓 분석결과

본 연구의 인과관계를 검정하기 위한 회귀분석결과, 즉 종속변수와 독립변수의 인과관계를 분석한 다항로짓 분석결과는 다음 <표 12>와 같다. 분석결과에서 나타난 모형에서 적합도는 $p < 0.01$ 수준에서 유의미하게 나타나고 있다. 먼저, 화목·숯의 사용과 등유·휘발유(화목·숯 포함)(2)의 사용을 비교하면 다음과 같이 계수가 제시되고 있다. 통계적으로 유의미한 변수는 극빈곤 정도이며 $p < 0.05$ 수준에서 정(+)으로 소득변수가 유의미하게 나타났다(가설 1-2 채택). 즉 극빈곤의 가구일 경우 등유와 휘발유와 같은 연료를 사용할 확률이 상대적으로 낮음을 의미한다. 이는 Holtberg(2005)가 연구한 분석결과와 유사하게 나타난다. 사회학적 변수에 있어서는 여성가구주의 경우 남성가구주에 비하여 전통적 에너지의 사용 확률이 높음을 보이고 있으며 이는 통계적으로 $p < 0.1$ 수준에서 부(-)로 유의미하게 나타나고 있으며 본 연구의 가설과 반대의 방향을 보인다(가설 2-3 기각). 그리고 지역별 구분에 따른 영향요인을 살펴보았을 때, 리아몽구지역이 리아몽구카티 지역에 비하여 고체

20) 표3과 표4는 전체 연령을 대상으로 한 상관관계분석 결과이다. 그리고 65세 이상과 64세 이하로 연령을 나누어 실시한 상관관계분석에서도 상관계수가 0.5미만으로 나타나 다중공선성에 이상이 없음을 확인하였다. 단 연령구분을 한 상관관계 분석결과는 지면의 한계로 인해 이 자리에서는 생략하고자 한다.

연료와 함께 등유 및 휘발유 등의 액체연료를 혼합적으로 사용하는 것으로 보이고 있으며 이는 통계적으로 $p<0.05$ 수준에서 정(+)으로 유의미한 결과를 보이고 있다.

두 번째, 화목·숯의 사용과 전기(화목·숯 포함)의 사용을 비교하면 (3)에서 그 계수가 역시 제시되고 있다. 분석결과에 따르면 자산의 경우 $p<0.01$ 수준에서 통계적으로 정(+)으로 유의미한 결과를 보여주고 있다(가설 1-1 채택). 이는 자산이 높을수록 고체연료와 함께 전기와 같은 연료를 혼합하여 사용할 확률이 높음을 의미한다. (2)와 (3)의 분석결과에 따르면 경제적 요인이 유의미한 영향을 미치고 있는 것으로 나타난다.

〈표 12〉 다항로짓 분석 결과

변수			등유·휘발유 (2) (화목·숯 포함)	전기 (3) (화목·숯 포함)	전기 및 등유·휘발유 (4) (화목·숯 포함)
			Coef.(Std. err)	Coef.(Std. err)	Coef.(Std. err)
독립변수	경제적 요인	ln(가구자산)	-.288(.249)	.549(.207)***	.493(.402)
		빈곤정도	1.161(.274)**	.242(.443)	1.616(.878)*
		ln(가구지출)	-.487(.372)	-.056(.293)	.081(.553)
	사회적 요인	가족구성원수	-.189(.128)	-.044(.090)	.067(.173)
		가구주 교육수준	.573(.543)	.458(.404)	1.405(.558)**
		가구주 연령	-.004(.019)	.006(.015)	.011(.028)
		가구주 성별	-1.462(.777)*	.136(.488)	-.880(1.207)
	지역 (리아몽구, 리마몽구 카티)		1.735(.793)**	-.180(.490)	1.106(1.193)
상수항 (cons.)		9.128(6.697)	-9.336(5.529)	-16.690(11.066)	
pseudo R^2			0.121		
Log likelihood			-157.587		
LR χ^2 (24)			43.00***		
N			147		

주 : 준거집단(Reference group): 화목·숯 사용(1)
* $p<0.1$. ** $p<0.05$. *** $p<0.01$

마지막으로 화목·숯의 사용과 모든 연료의 사용을 비교하면 (4)에서 나타

나 있다. 분석결과 경제적 요인으로 빈곤정도가 $p < 0.1$ 수준에서 통계적으로 정(+)으로 유의미한 결과를 보여주고 있다(가설 1-2 채택). 이는 극빈곤의 경우 그렇지 않은 경우보다 다른 대안적 에너지를 활용보다는 전통적 에너지에 보다 의존하게 된다는 것을 보여준다. 그리고 사회적 요인으로 가구주의 교육수준이 $p < 0.05$ 수준에서 정(+)으로 유의미한 결과를 보여주고 있다(가설 2-2 채택). 즉, 해당가구의 저축수준이 높고 가구주의 교육수준이 높을수록 전기 및 휘발유 등유와 같은 에너지를 선택할 확률이 높음을 보여주고 있다. 이러한 결과는 앞서 논의한 가설적 논의에서 보듯이 교육수준이 높다는 것이 수입을 가구의 경제적 수입과 직결될 수 있으며 본 연구의 결과에서 가구의 극빈곤여부와 가구주의 교육수준이 유의미한 상관관계를 보여주는 것을 미루어볼 때, 이러한 논의를 뒷받침한다고 할 것이다. 따라서 교육수준이 높다는 것은 그만큼 극빈곤에서 탈출할 기회가 높다는 것과 함께 보다 현대적 에너지의 활용도가 나타날 수 있다는 것을 시사한다. 그러나 경제적 요인에 있어서 가구의 지출정도는 유의미한 결과를 보이고 있지 않다(가설 1-3 기각). Mekonnen and Kohlin(2009)의 연구에서는 가구의 경제적 요인을 지출정도로 파악하였으며 이러한 지출의 크기가 에너지의 선택에 어떠한 영향을 미치게 되는지 살펴보았다. 그러나 분석결과 가구의 지출이 늘어날수록 각자 유형의 연료에 대한 소비가 뚜렷이 증가하게 되고 고체연료인 숯을 제외하고 모든 유형의 연료에서 증가가 이루어진다고 밝히고 있다. 이러한 논의는 지출의 크기에 따라서 에너지의 선택이 크게 유의미하게 나타나지 않음을 보여주는 것이다.²¹⁾ 그리고 이와 함께 가구주의 연령, 가족구성원의 크기 또한 유의미한 결과를 보여주지 못하고 있다(가설 2-1, 2-4 기각).

VI. 결론 및 함의

사하라 이남의 아프리카에 속한 대부분의 국가는 빈곤과 불평등한 삶 속에서 살아왔으며 현재까지도 이러한 삶속에서 벗어나지 못하고 있다(이양

21) Hotlberg(2005)는 자산보다는 1인당 지출수준이 유의미한가의 연구를 통하여 알아보았으며 지출수준이 높을수록 시골지역에 있어서 유의미성을 밝혀내지는 못하였다.

화·이산화·지은주, 2014).²²⁾ 본 연구는 사하라 이남에 속하는 탄자니아 리아뭉구의 절대빈곤과 함께 에너지 문제를 다루었다. 그리고 이러한 논의를 에너지 빈곤과 연계하여 살펴보았으며 이 지역의 에너지 선택결정요인이 어떤 것인지를 실증적으로 살펴보았다.

분석결과 경제적 요인에 있어서 자산과 빈곤여부가 대안적 에너지를 혼합적으로 활용하는데 보다 유의미함을 보였다. 빈곤한 가구일수록 전통적 에너지를 선택할 확률이 높게 나타날 수도 있다는 것을 미루어볼 때, 이는 지역 전체 산림 및 토양의 훼손 그리고 지역의 건강과 소득에 악 순환적 관계가 나타날 수 있음을 시사하고 있다. 그리고 이와 함께 사회적 요인으로 교육수준과 연령 등이 일정부분 유의미한 결과를 보여주고 있다. 교육수준의 향상을 통한 빈곤의 극복이라는 측면에서 논의가 가능하다.

이러한 분석결과를 통한 정책적 함의는 경제적 상황이 좋아짐에 따라 전통적 에너지에서 현대적 에너지(석유, 전기 등)로 단절적 이동보다는 혼합적인 에너지의 선택하여 활용 할 수 있다는 것을 알 수 있다. 이는 에너지 사다리 모형에 대한 이론적 근거를 뒷받침 한다기보다는 에너지의 유형으로서 나무나 땔감이 절대적인 측면에서 열등함을 보여준다는 것은 아니라는 것이 보여 질 수 있다. 즉, 수입의 증가에 따라 가구의 복합적인 에너지 사용전략에 대한 에너지 선회라는 입장으로 고려해 볼 수 있는 것이다. 아마도 그러한 이유는 다양한 이유, 선호, 기호, 에너지 공급 상황, 비용, 요리 및 지출습관, 그리고 기술의 이용 가능성 등을 고려해 볼 수 있기 때문일 수도 있을 것이다. 따라서 깨끗하고 보다 현대적인 에너지의 가구 내 사용은 탄자니아 주민의 건강한 삶을 위하여 매우 필수적인 것이지만 단절적인 에너지 활용을 통해서 이뤄질 수 있는 것은 아니라는 관점에서 논의할 수 있다. 즉 나무 및 땔감을 통한 에너지의 부정적 결과를 최소화 시키는 정책의 추구하고 집안 내의 대체에너지에 중점을 둔 정책 등의 발전 노력이 균형적으로 이루어져야 할

22) Collier(2007)는 아프리카와 같은 저개발 국가의 경우 빈곤과 불평등에 벗어나지 못하는 것을 함정(trap)에 갇혀 있다고 표현한다. 여기에는 갈등함정, 자원함정, 내륙함정, 나쁜 거버넌스(bad governance) 함정이라는 네 개의 유형이 존재한다고 논의하고 있으며 아프리카와 같은 빈곤국은 이들 함정 중에 어느 하나 이상의 덫에 빠져있다고 지적한다.

것이다(Hotberg, 2005).²³⁾ 따라서 효율적인 에너지의 활용을 위한 정부와 민간부문의 노력과 바이오매스 에너지의 소비를 최소화 하는 방향으로 가야할 것이다. 예를 들면 에너지 효율이 높은 스토브의 활용과 그 밖에 기술개발을 통한 에너지를 확보하는 것이다.

본 연구는 국내의 연구에서 빈곤국가의 에너지 문제와 빈곤에 관한 논의가 부족한 시점에서 아프리카 탄자니아 지역의 가구를 대상으로 가구당 에너지 선택을 하는 결정요인이 어떤 것인지에 대하여 살펴보았는데 첫 번째 의의가 있다고 할 것이다. 그리고 무엇보다 이러한 논의를 통하여 빈곤국가의 에너지빈곤을 완화하기 위한 정책적 방안을 모색하는데 그 중요한 연구의 의의가 있다. 그러나 본 연구는 변수의 설정에 있어서 각 에너지별 가격과 같은 변수를 포함시키지 못하였다는데 그 한계가 존재한다.²⁴⁾ 이에 탄자니아 리아문구 지역의 보다 심층적 조사를 병행하여 이러한 변수를 추가한 다음 보완해 나갈 필요성이 제기된다. 또한 여타 지역의 조사를 추가 분석하여 일반화된 결론을 도출함으로써 추후 다른 지역의 실질적인 발전방향을 제시하여 보다 큰 공헌을 할 수 있을 것이다.

참고문헌

- 김판석·백인립·문진영 외 (2010). 「세계의 빈곤 현황과 과제」. 연세대학교 빈곤문제 국제개발연구원. 서울: 조명문화사.
- 김영모. (2010). 빈곤이론. 「빈곤정책」. 서울: 고현출판사.
- 김영제·이규재. (2011). 탄자니아의 경제 개혁과 빈곤 퇴치 전략. 「지역발전연구」, 20(1): 1-23.
- 김흥주. (2013). 공적개발원조(ODA), 부패 및 그 상호작용이 국제빈곤에 미

23) 이러한 논의는 향상된 스토브와 함께 대체에너지(액화석유가스; LPG, 등유)와 같은 보다 깨끗한 에너지를 사용하기 위한 노력이 필요하다(Holtberg, 2005).

24) 선행연구에서 보면 학자마다 연구에 있어서 에너지 당 가격이 변수로 들어간 경우와 그렇지 않은 경우가 존재하는데 본 연구에서는 설문상의 한계로 인하여 에너지 당 가격 변수가 들어가 있지 못하다.

- 치는 영향에 관한 연구: ODA 수원국을 중심으로. 「한국부패학회보」, 18(3): 1-28.
- 민인식·최필선. (2012). 「고급패널데이터 분석」. 한국 STATA 학회.
- 박능후. (2004). 빈곤율 추정의 쟁점과 대안. 「비판과 대안을 위한 사회복지학회 학술발표 논문집」.
- 송건섭·정미용. (2011). 주관적 빈곤인식의 측정과 영향요인: 기초생활수급자를 중심으로, 「지방정부연구」, 15(1): 7-27.
- 전미화·장윤정·김윤경. (2010). 한·중·일의 신재생에너지 소비량 결정 요인 분석에 관한 연구. 「신재생에너지」, 6(3): 13-21.
- 전상현·박은철·황인창. (2010). 에너지 빈곤의 개념 및 정책대상 추정에 관한 연구, 「한국정책학회보」, 19(2): 161-181.
- 이양호·이신화·지은주. (2014). 사하라이남 아프리카의 빈곤과 불평등: 신생민주주의 정치제도를 중심으로. 「국제·지역연구」, 23(2): 95-120.
- 이희연·노승철. (2012). 「고급통계분석: 이론과 실제」. 서울: 법문사.
- 임채홍 외, (2011). 절대적, 상대적 빈곤수준의 결정요인 및 격차 비교분석: 2005년-2007년의 수도권과 비수도권의 차이를 중심으로, 「국가정책연구」. 25(4): 77-110.
- 허선. (2001). 빈곤선과 최저생계비: 빈곤의 정의 및 측정. 「복지동향」, 1-2.
- Arnold, J. E. M., G. Kohlin, and R. Persson. (2006). *Woodfuels, Livelihoods, and Policy Interventions: Changing Perspectives*. World Development. 34(3): 596-611.
- Asmerom K, John, M, Alexis N, and Teh W. (2015). *Impact of Smoking on Nutrition and the Food Poverty Level in Tanzania*. Journal of Poverty Alleviation and International Development, 6(1): 131-149.
- Banga, N and Kang, JW. (2013). *Evidence of Environmental Degradation Due to Agricultural Expansion in The Northern and Southern Highland Agricultural Zones of Tanzania John*. Journal of Poverty Alleviation and International Development, 4(2): 55-94.
- Barnes, D. F. and U. Qian, (1992). *Urban interfuel substitution, energy use and equity in developing countries*. World Bank Industry and Energy

- Department Working Paper, Energy Series Paper 53. Washington, DC.
- Barnes, D. and W. Floor, (1999). *Biomass energy and the poor in the developing countries*. Journal of International Affairs. 53: 237-259.
- Barnes, D. F., K. Krutilla and W. Hyde, (2005). *The Urban Energy Transition-Energy, Poverty, the Environment*. Washington, D. C: World Bank.
- Bojo, J. and D. Cassells. (1995). *Land degradation and rehabilitation in Ethiopia: A re-assessment*, AFTES, 17, Washington, D. C: World Bank.
- Browning, K. and Ma Zupan. (2003). *Microeconomics: Theory and application*. John Wiley and Sons, New York.
- Collier, Paul. (2007). *The Bottom Billion: Why the Poorest Countries are Failing and What Can Be Done about it*. Oxford: Oxford University Press.
- Davis, M. (1998). *Rural household energy consumption: the effects of access to electricity-evidence from South africa*. Energy Policy, 26: 207-217.
- Eckholm, E. (1975). *The other energy crisis: firewood*. Worldwatch Institute: Whashington. D.C.
- Frank, E. (2003). *Livelihood and Rural Poverty Reduction in Tanzania*. World development. 31(9): 1367-1384.
- Heltberg, R. (2001). *Determinants and impact of local institutions for common resource management*. Environment and Development Economics 6: 183-208.
- Holtberg, R. (2005). *Factors determining household fuel choice in Guatemala*. Environment and Development Economics, 3: 337-361.
- Hoiser, R. and W. Kipondya, (1993). *Urban household energy use in Tanzania: prices, substitutes and poverty*. Energy Policy, 21: 453-473.
- IEA(International Energy Agency). (2006). World Energy Outlook, Paris.
- Leach, G. (1992). *The energy transition*. Energy Policy(February): 116-123.
- Masera, O. R., B.D. Saatkamp, and D. M. Kammen. (2000). *From linear fuel switching to multiple cooking strategies: a critique and alternative to the energy ladder model*. World Development, 28: 2083-2013.
- Mekonnen, A. (1999). *Rural household fuel production and consumption in*

- Ethiopia: A case study*. Journal of Forest Economics. Working Paper.
- Mekonnen, A. and G. Kohlin. (2009). *determinants of household fuel choice in major cities in Ethiopia*. 399. Working paper in Economics.
- National Bureau of Statistics (NBS) and ICF Macro. (2011). *Tanzania Demographic and Health Survey 2010*. Dar es Salaam: NBS and ICF Macro.
- Nweze, NJ. and O. Ojowu. (2002). Poverty, well being and wealth Generation in Benue State of Nigeria
- Pundo, M.O. and G.C.G Fraser. (2006). *Multinomial logit analysis of household cooking fuel choice in rural Kenya: The case Kisumu district*. Agrekon, 45(1): 24-37.
- Ravallion, M. (2009). *On the Urbanization of Poverty*. World Bank. Washington, D. C. Processed.
- Research and Analysis Working Group. (2012), *Research and Analysis Working Group MKUKUTA Monitoring System Ministry of Finance*. Poverty and Human Development Report 2011.
- Rowntree B Seebohm. (1901). *Poverty: A study of town life*, London: Macmillan.
- Sachs, JD. (2005). *The millennium project: a plan for meeting the millennium development goals*. the Lancet, 365(9456): 347-353.
- Smith, K. R. (2002). *In praise of petroleum*, Science. 6. December.
- Tanzania Human Development Report. (2014). *Economic Transformation for Human Development*. United Republic of Tanzania.
- Townsend, Peter. (1979). *Poverty in the United Kingdom*, London: Allen Lane and Penguin
- URT. (2011). *Economic Survey 2010*. Dar es Salaam: Ministry of Finance.
- World Bank(<http://data.worldbank.org/topic/poverty>)



Determinants of Energy choices in Poor Country: a Case of Rural areas in Tanzania Lyamungu

Kim, Kanghyun

Nonghyup Economic Institute, Korea

Joo, Youngkyoo

Yonsei University, Korea

Kim, Heungju

IPAID, Yonsei University, Korea

Biomass energy utilization of Tanzania region leads to soil erosion, degradation of forests. after all, It is to give an adverse effect on the productivity of the crop and local residents health. The purpose of this study is to empirically analyze the factors affecting energy use patterns, and Through these results, this study is to provide a policy implications for mitigating the negative aspects in the use of traditional energy. Result of analysis, A convergent model was utilized, not the traditional model of the ladder, in order to analyze this study through a theoretical review. In the case of poor areas, it has been found that in selecting the energy shows a convergent form. In particular, the poverty level and assets of households in the economic factors have a significant impact on the choice of energy, and also Householder education and gender in social factors have been led to significant results. These results, based on this study, are to suggest policy implications for poverty and energy policy in poor countries.

[Key Word: Tanzania, poverty, energy fuel choice theory]

논문접수일: 2015년 11월 17일 / 심사일: 2015년 12월 29일 / 게재확정일: 2016년 1월 5일

제1저자: 김강현(Kim, Kanghyun)은 연세대학교에서 행정학 박사(2012)를 취득하고, 현재 농협미래전략연구소(구, 농협경제연구소) 책임연구원으로 재직 중이다. 주요 관심분야는 지역개발, 정책평가, 정책수단, 제도주의 등이다. 최근 연구로는 “지역농업발전사업 효율화 방안 연구”(2014), “행정제도의 확산과 성과에 관한 연구”(2012) 등이다. (e-mail:

chupaman@lycos.co.kr)

공동저자: 주영규(Joo, Youngkyoo)는 미국 아이오와주립대에서 Ph.D(1987)를 취득하였고, 현재 연세대학교 과학기술대학 생명과학기술학부에 교수로 재직 중이다. 주요연구 관심 분야는 작물학, 토양학 등이며 최근 논문으로는 “탄자니아 공동체의 참여와 사회자본에 대한 실증 분석”(2015), “Inhibitory effect of Verterinary antibiotics on denitrification in ground water”(2014), 등이 있다. (e-mail: ykjoo@yonsei.ac.kr)

교신저자: 김흥주(Kim, Heungju)는 연세대학교에서 행정학 박사(2012)를 취득 하였고, 현재 연세대학교 빈곤문제 국제개발연구원(IPAID)에 전문연구원으로 재직 중이다. 주요연구 관심분야는 규제정책, 지방행정 및 재정, 그리고 행정윤리와 반부패 등이며 최근 논문으로는 “자치단체흡연규제정책대상 집단의 불응에 관한 연구”(2015), “규제정책 채택의 영향요인에 관한 실증적 연구”(2015), “재정분권화가 기초자치단체의 환경보호지출에 미치는 영향에 관한 연구”(2015) 등이 있다. (e-mail: myutos78@hanmail.net)